豆潛蠅防治試驗報告

（第一報）

陳　貴　華

一、緒　　言

豆潛蠅 Agromyza phaseoli Coquillett 爲近年來在臺灣南部最引人注目的豆類重要害蟲，吾人在12月至2月栽植豆類疏菜時，當出苗不久，苗高在2—3寸內外之敏豆（四季豆）Phaseolus vulgaris, L. 豇豆 Vigna sinensis Savi. et Hasskarl. 等均被該蟲爲害而枯死。豆潛蠅Agromyza phaseoli Coquillett 在本省疏菜害蟲中尙無詳細的記載，乃因過去之發生未臻嚴重，不引人注意，故其名稱、生活史、防治法等均無法得悉。然該蟲自民國35年以來，年年增加其發生爲害之嚴重性，迄至民國38年以後，已成爲豆類疏菜栽植上之一大敵害矣。

筆者爲欲探究其防治法，於民國39年在本分所施行藥劑防治試驗及野外周年發生情況調查等，得有少許結果，爰報告如下。

本試驗由總所應用動物系技正陶家駒先生及本系主任孫守恭先生指導下進行，文成之後，並蒙孫主任修正，又試驗時得本系李錫山先生協助，均此深謝。

二、形態及經過習性

形態及經過習性至今尙未作詳細的調查，但由觀察所得，大概如下：

成蟲爲黑金色之小蠅，體長 2～2.2mm, 翅開張 4～4.2mm, 日中常靜止於豆心葉部或葉裏，但稍有動搖時卽敏快的飛走，飛距不遠，飛狀似跳，成蟲產卵於初出土之豆莖葉組織內，孵化後卽鑽莖內部，由莖基部爲害至心梢部或由心梢部向下爲害至莖基部等，依其產卵之位置而異，其爲害之狀，初期豆莖發生白線2～3條，後經7日至10日，爲害徵象逐漸顯明，致使豆莖裂開或斷折而枯死，幼蟲幼齡期爲乳白色，老熟幼蟲之體長 2.8～3.0mm. 內外，化蛹於莖內，蛹爲黃褐色，兩端稍細形成橢圓形，體長2.2～2.4mm,體寬1.0～1.2mm內外，每被害株內有10～40內外之蟲數，敏豆 Phaseolus vulgaris, L. 被害最烈，其次爲豇豆 Vigna sinensis Savi. et Hasskarl, 綠豆 Phaseolus radiatus L. var. typicus Prain., 大豆（青皮豆） Glycine max(L.)Merr. 田菁Sesbania sesban,(L.)Merr.等。

三、第一次防治試驗

本試驗於民國39年1月至5月舉行，第一次試驗所用之材料爲在來種蔓性敏豆，應用藥劑有 DDT 50%可濕性水溶液劑$^{1}/_{400}$倍， BHC r 6.5%可濕性水溶液劑$^{1}/_{500}$倍，硫酸烟精（以後稱 N. S.）$^{1}/_{500}$倍，及對照等4組，又前二者藥劑均加用展着劑中性肥皂$^{1}/_{2000}$，N.S.加用魚油肥皂$^{1}/_{500}$，每組再分3、5、7日之3個施藥期，爲4×3裂區試驗，重複4次，每小區面積0.036公畝，行距、株距各一臺尺，每小區共植28株，管理同一般農家，敏豆出苗3日後開始噴藥，至開花爲止，所得結果如下。

1. 生育調查：在敏豆生育期間每隔 10 日調查一次，至開花停止共調查五次，所得結果如表一。

表中所列，僅爲藥劑間之生育比較，對照區內之敏豆，至第三次調查，業已全部枯死。

表一：敏豆生育調查（第五次，民國39年3月14日）

a. 藥劑間株高差異比較表

處理	平均株高	差異	
BHC 1/500	cm. 91.17		
N，S 1/500	73.50	17.67※	
DDT 1/400	72.67	18.50※	0.83

差異顯著標準

5%平準=14.22

1%平準=19.20

b. 噴藥日數間株高差異比較表

處理	平均株高	差異	
3日	cm. 86.96		
5日	86.58	0.38	
7日	64.83	22.13※※	21.75※※

差異顯著標準

5%平準=14.22

1%平準=19.20

c. 藥劑間葉數差異比較表

處理	平均葉數	差異	
BHC 1/500	個 17.42		
N，S 1/500	14.25	3.17※	
DDT 1/400	13.75	3.67※	0.50

差異顯著標準

5%平準=3.04

1%平準=4.10

d. 噴藥日數間葉數差異比較表

處理	平均葉數	差異	
3日	個 18.17		
5日	15.42	2.75	
7日	11.83	6.34※※	3.59※

5%平準=3.04

1%平準=4.10

說 明

表一a：藥劑間株高差異比較之結果，BHC 處理區之生育最優，其次爲 N.S, DDT，其各處理間之差數爲 BHC與 N.S 及 DDT 間之差數均大於5%小於1%之平準，差異顯著，N.S 與 DDT 間之差異不顯著。

表一b：噴藥日數間株高差異比較，爲3日噴藥一次區占先，其次爲5日，7日之順序，即3日與7日之差數大於1%之平準，5日與7日間亦同，差異極爲顯著，3日與5日間之生育差異不顯著。

表一c：藥劑間葉數差異比較，結果同於表一a, BHC 與 N.S 及 DDT 間之差數大於5%小於1%爲顯著，NS 與 DDT 間之差異不顯著。

表一c：噴藥日數間葉數差異比較，結果同於表一 b, 即3日與5日區間之差異不顯著，3日與7日間之差數大於1%平準，極爲顯著，5日與7日區間之差數，大於5%，小於1%之平準，差異顯著。

2. 防治效果：

(1) 處理間防治效比較果，三種藥劑間之藥效調查爲每7日舉行一次，記錄其爲害枯死株數，結果如表二。

表二：三種藥劑間之防治效果

處理		調查株數	枯死株數	對照區枯死株數	防治效果
					%
BHC $^1/_{500}$	3 日	20	0	20	100.00
	5 〃	〃	0	〃	100.00
	7 〃	〃	0	〃	100.00
DDT $^1/_{400}$	3 日	20	0	20	100.00
	5 〃	〃	1	〃	95.00
	7 〃	〃	9	〃	55.00
N. S $^1/_{500}$	3 日	20	0	20	100.00
	5 〃	〃	0	〃	100.00
	7 〃	〃	5	〃	75,00

由表二知 BHC$^1/_{500}$各噴藥期均能完全防治，N.S$^1/_{500}$在3，5日施藥時其防治效力亦達100%，但至7日噴藥一次時只有75%之效果，又 DDT $^1/_{400}$ 之藥效較其他二種爲低，在3日噴藥一次時能完全防治外，5日區95%，7日區僅有55%之防治效力，其爲害枯死率達有半數之譜。

(2) 處理間爲害程度比較：爲明瞭各種藥劑間之藥效期與其爲害程度之相關，自開始噴藥後每7日調査其爲害進度象徵，用4個等級表示其爲害程度，即分

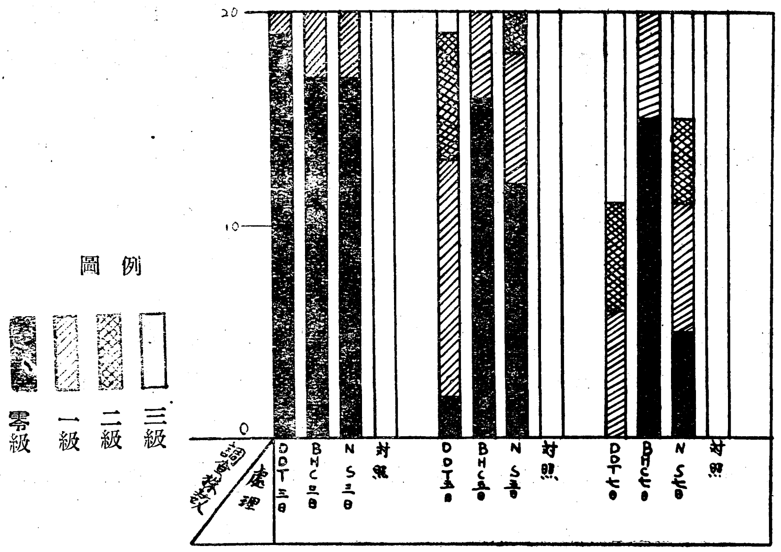
0級：健全無被害。

1級：敏豆子葉基部被害而裂開。

2級：敏豆莖幹被害裂開嚴重，影響生育。

3級：枯死，調查結果：

圖一　藥效期與爲害程度之相關



由圖知，藥效期之長久與爲害程度有密接的關係，即藥效期間久防治效力乃强，而能使豆潛蠅無法侵害，或其爲害程度無法進展，藥效期間之短者不但易使其侵害，且其爲害程度有逐漸加重之勢，因之三種藥劑處理間之爲害程度亦相差甚距，即在3日噴藥一次區中以DDT最優，BHC與N.S.相同居次，但至5日噴藥一次時 DDT 之效能低下甚多，即0級只有2株，1級 11 株，2 級 6 株，3級 1 株，由百分率表示其防治效果雖有95%，實則已失去完全防治之效能，BHC 五日區之藥效較其3日區稍差，0級16株，1級4株，N.S 0級12，1級6，2級2，故在5日噴藥一次時 BHC 最優，又7日噴藥一次間之藥效亦爲 BHC 占先，其爲害程度0級15，1級5，N.S 0級5，1級6，2級4，3級5，DDT 較5日區更低，0級爲零，1級6，2級 5，3 級9，各處理間之對照均全部被害死亡。以上三種藥劑對於防治豆潛蠅而言，BHC 之防治效力最强，且其殘效 (Residue effect.) 期亦久，其次爲 N.S、DDT 之效力最低。

(3) 產量調查：藥效之强與產量有密接的關係，若在敏豆幼苗期可完全保護，得有健全的生育，則其產量亦能得到吾人滿意之目標，若放任而不噴藥或所用之藥劑無防治效能時，結果勞而無收，或產量減低損失必大，產量調查結果如表三。

表三：產量比較表

a. 藥劑間平均產量比較表

處　　　　理	一公畝平均產量	產　量　差　異
BHC $^1/_{500}$	公斤 98.3	
N，S $^1/_{500}$	80.26	18.04※
DDT $^1/_{400}$	74.60	23.70※※　5.66

差異顯著標準

5%平準=17.34

1%平準=23.41

b. 噴藥日數間平均產量比較

處理	一公畝平均產量	產量差異	
	公斤		
3日	94.36		
5日	79.33	15.03	
7日	67.98	26.38※※	11.35

差異顯著標準

5%平準=17.34

1%平準=23.41

藥劑間產量差異比較之結果，同其生育及防治效果相符合，卽 BHC 1/500 與 N.S 間之差數大於5%小於1%之平準爲顯著，又 BHC 與 DDT 間之差數大於1%極爲顯著， N.S 與 DDT 間差異不顯著。

噴藥日數間爲 3 日噴藥一次區最佳，其差異爲 3日與7日區間之差數大於1%平準，極爲顯著，3日與5日及5日與7日間之差異均不顯著。

故由此次試驗結果中，吾人應採用 BHC 在3日噴藥一次爲優，但在實用上每3日施藥一次，經濟及勞力上俱有困難，故用 BHC 7日噴藥一次爲理想。

四、第二次防治試驗

第二次防治試驗之目的，在求容易得手，有效而經濟的藥劑，材料仍爲在來種蔓性敏豆，藥劑爲 DDT 及 BHC 之各種形態，分2種濃度，2個噴藥日期試驗之。

DDT 可濕性粉液劑在第一次試驗時，其防治效力雖不理想，但 DDT 各形藥劑在臺灣現已有大量的製造，又 BHC 現在臺灣鹼業公司亦有出品，其效果筆者應用防治黃條葉蚤結果較日本三井製品者爲優，但至今可濕性粉劑及乳劑尙未商品化的出產，但將來必能大量的製出，故本次所應用之藥劑均以本省有出品者，或將能出品者爲原則。

第二次試驗於民國41年1月開始，1月15日播種，出土後3日開始施藥，至開花停止噴藥，噴藥期分7日噴藥一次者及14日噴藥一次者等二種。每小區面積 0,045公畝，每一處理四重複，供試藥劑之種類及濃度列記如下。

藥劑種類	濃度	出品工廠
1. DDT10%粉劑	每公畝 0.2公斤	臺灣農業化學工廠
2. DDT10%粉劑	〃 0.4公斤	〃
3. DDT 5 %粉劑	每公畝 0.2公斤	〃
4. DDT 5 %粉劑	〃 0.4公斤	〃

5. BHCr0.5%粉劑	每公畝 0.2公斤	臺碱公司
6. 〃	〃 0.4公斤	〃
7. DDT乳劑25%	1/250	臺灣農業化學工廠
8. 〃	1/500	〃
9. DDT可濕性50%粉劑加用中性肥皂1/2000	1/250	新竹鍊油工廠
10. 〃	1/500	〃
11. BHC乳劑r10%	1/800	日本三井工廠
12. 〃	1/1500	〃
13. BHC可濕性r6.5%粉劑加用中性肥皂1/2000	1/800	英國卜內門公司
14. 〃	1/1500	〃
15. 對 照		

註：粉劑使用前均加用細土每公畝0.2公斤。

1. 防治效果：敏豆生育期中每7日調查一次各處理間之爲害枯死株數，結果如表四。

表四：防 治 効 果

a. 7日噴藥一次區藥効

處 理	調 查 株 數	健 全 株 數	爲害枯死株數	防 治 效 果
DDT 5%粉劑每公畝0.2公斤	20	10	10	% 50.00
〃 0.4〃	20	12	8	60.00
DDT10%粉劑每公畝0.2〃	20	16	4	80.00
〃 0.4〃	20	17	3	85.00
BHCr0.5%粉劑每公畝0.2〃	20	16	4	80.00
〃 0.4〃	20	15	5	75.00
DDT可濕性粉劑50% 1/250	20	14	6	70.00
〃 1/500	20	12	8	60.00
DDT25%乳劑 1/250	20	20	0	100.00
〃 1/500	20	20	0	100.00
BHCr6.5%可濕性粉劑1/800	20	13	7	65.00
〃 1/1500	20	9	11	45.00
BHCr10%乳劑 1/800	20	20	0	100.00
〃 1/1500	20	20	0	100.00
對 照	20	0	20	0.0

b. 14日區防治效果

處 理	調 查 株 數	健 全 株 數	爲害枯死株數	防 治 效 果
DDT5%粉劑每公畝0.2公斤	20	10	10	% 50.00

DDT5%粉劑每公畝0.4公斤	20	10	10	50.00
DDT10%粉劑每公畝0.2〃	20	6	14	30.00
〃 0.4〃	20	9	11	45.00
BHCr0.5%粉劑每公畝0.2〃	20	4	16	20.00
〃 0.4〃	20	18	2	90.00
DDT可濕性50%粉劑1/250	20	12	8	60.00
〃 1/500	20	5	15	25.00
DDT乳劑25%1/250	20	20	0	100.00
〃 1/500	20	20	0	100.00
BHCr6.5粉劑可濕性1/800	20	6	14	30.00
〃 1/1500	20	3	17	15.00
BHCr10%乳劑 1/800	20	19	1	95.00
〃 1/1500	20	18	2	90.00
對 照	20	0	20	0.00

a. 表爲7日噴藥一次區各處理間之防治效果，依表而知，各種藥劑中均爲二種乳劑最優，其次爲 DDT 10%粉劑及 BHC 粉劑等，其他二種可濕性粉液劑均未臻理想，DDT 可濕性粉液劑其濃度雖提高至1/250，但其防治效果仍與第一次相同，BHC 可濕性粉液劑因其濃度降低至 1/800 及 1/1500故其效果在各處理中爲最弱。

b. 表14日區之防治效果亦爲二種乳劑最優，尤其 DDT 乳劑在二種濃度及 2 個噴藥期下仍能完全防治，BHC 乳劑稍差，1/800爲95%1/1500爲90%，BHC 粉劑0.4公斤亦爲90%，其他各處理間之防治效果均較7日區爲差，且粉劑之應用因面積小，用撒粉器藥劑極容易飛散至四圍，故利用四號空罐，双面透通，而一面之底以重折之紗布縛緊，以手搖之撒下，故撒布未能均勻，若大面積栽植，使用撒粉器必有希望。

2. 產量　產量調查分析之結果如表五：

表五 a. 7日噴藥一次區產量比較表

處理	每公畝平均產量	差												異
BHC乳劑 1/1500	公斤 83.34													
〃 1/800	53.33	30.01**												
DDT乳劑 1/250	51.68	31.66**	1.65											
DDT10%粉劑0.4公斤	51.65	31.69**	1.68	0,03										
〃 0.2公斤	50.43	32.91**	2.90	1.25	1.22									
BHCr0.5%粉劑0.2公斤	49.15	34.19**	4.18	2.53	2.50	1.28								
〃 0.4公斤	45.43	37.91**	7.9 **	6.25*	6.22*	5.00	3.72							
DDT可濕性 1/500	43.30	40.04**	10.03**	8.38**	8.35**	7.13**	5.85*	2.13						
DDT5%粉劑0.2公斤	37.50	45.84**	15.83**	14.18**	14.15**	12.93**	11.65**	7.93**	6.0 *					
DDT乳劑 1/500	37.10	46.21**	16.23**	14.58**	14.55**	13.33**	12.05**	8.33**	6.2 *	0.4				
DDT5%粉劑0.4公斤	36.65	46.69**	16.68**	15.03**	15.00**	13.78**	12.50**	8.78**	6.65*	0.85	0.45			
DDT可濕性 1/250	36.65	46.69**	16.68**	15.03**	15.00**	13.78**	12.50**	8.78**	6.65**	0.85	0.45	0		
BHC可濕性 1/800	35.00	48.34**	18.33**	16.68**	16.65**	15.43**	14.15**	10.43**	8.3 **	2.5	2.1	1.65	1.65	
〃 1/1500	32.93	50.41**	20.40**	18.75**	18.72**	17.50**	16.22**	12.50**	10.37**	4.57	4.17	3.72	3.72	2.07

差異顯著標準

5%平準=5.23

1%平準=7.00

表五 b. 14 日 噴 藥 一 次 區 產 量 比 較 表

處理	每公畝平均產量	差												異
DDT25%乳劑 1/250	公斤 75													
〃 1/500	58.33	16.67												
BHCr10%乳劑 1/1500	55.83	19.17	2.5											
〃 1/800	55.43	19.57	2.9	0.4										
BHCr0.5%粉劑0.4公斤	54.18	20.82	4.15	1.65	1.25									
DDT5%粉劑0.4公斤	43.30	31.70**	15.03	12.53	12.13	10.88								
DDT可濕性 1/250	36.28	38.77**	22.10	19.50	19.20	17.95	7.07							
DDT5%粉劑0.2公斤	33.35	41.65**	24.98*	22.48	20.08	20.83	9.95	2.88						
DDT10%粉劑0.4公斤	27.30	47.70**	31.08**	28.53*	28.13*	26.88*	16.0	8.93	6.05					
BHC可濕性 1/800	27.10	47.90**	31.23**	28.73*	28.33*	27.08*	16.20	9.13	6.25	0.2				
DDT可濕性 1/500	22.50	52.50**	35.83**	33.33**	32.93**	31.68**	20.8	13.73	10.85	4.8	4.6			
DDT10%粉劑0.2公斤	22.08	52.92**	36.25**	33.75**	33.35**	32.10**	21.22	14.15	11.27	5.22	5.02	0.42		
BHC可濕性 1/1500	14.18	60.82**	44.15**	41.65**	41.25**	40.00**	29.12*	22.05	19.17	13.12	12,92	8.32	7.9	
BHCr0.5%粉劑0.2公斤	10.42	64.58**	47.91**	45.41**	45.01**	43.76**	32.88**	25.81*	22.93*	16.88	16.68	12.08	11.62	3.76

差異顯著標準

5%平準=22.64

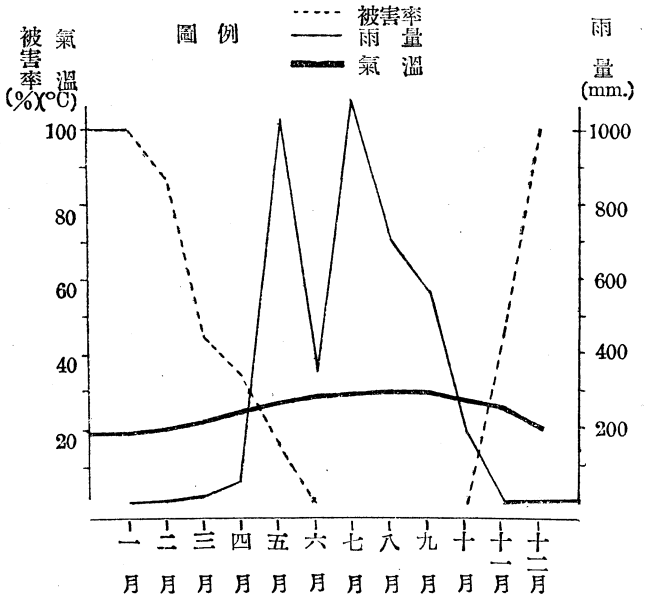
1%平準=30.28

各藥劑間之產量，7日噴藥一次區以 BHC 乳劑$^{1}/_{1500}$最高，其差異與各處理間比較，均極爲顯著，又14日噴藥一次區以DDT乳劑$^{1}/_{250}$最優，詳細如表五 a, b, 又各處理間之產量與其防治效果有時呈相反之結果，其原因爲同區內之敏豆被害而枯死後所存之敏豆生育特佳，故其產量用平均計算時勢必有高出之情況。

五、豆潛蠅周年發生消長與氣象的關係

爲明瞭豆潛蠅周年在野外之發生情況，於民國39年 2 月起每月播種在來種敏豆二次，每10日調查其爲害枯死株一次，又所有之氣象記錄爲本分所氣象觀測所所得者，結果如圖二。

豆潛蠅周年發生與氣象的關係



豆潛蠅在12月及1月發生最多，所植之敏豆全部被害而死，其次爲 2 月爲害達87%，3月起漸少，月至10月全無發生，11月起開始出現，其發生消長之曲線，與氣象相反（見圖2）即平均氣溫高至29°C以上時無見其發生，又降雨量自5月起高至1000m.m以上8月後漸次減少，依民國39年調查結果而言，在高溫多雨時不適其生活，此乃初步調查結果，詳細及不同環境下之發生情況等，尚在繼續調查中。

六、結　　論

1. 豆潛蠅爲臺灣豆類蔬菜之一大害蟲，專爲害敏豆，*Phaseolus vulgaris.* L. 豇豆，*Vigna-sinensis* Savi. et Hasskarl 綠豆，*Phaseolus radiatus*.(L.)var. *typicus* Prain. 青皮豆，*Glycine max* (L.) Merr. 等之豆科蔬菜，自民國38年（1949）以來鳳山一帶該蟲發生逐漸嚴重，致豆類在12月至2月間不能栽植，影響豆科蔬菜之增產極大。

2. 豆潛蠅爲金黑色小蠅，成蟲體長2～2.2mm.，翅開張4～4.2mm.，產卵於豆之嫩莖或叶表面組織內，幼蟲體長2.8～3.0mm. 內外，孵化後鑽莖內，致使豆莖裂開，斷折而枯死。

3. 民國39年（1950）1月在本分所施行第一次防治試驗，結果BHCr 65%可濕性水溶液劑$^{1}/_{500}$加展

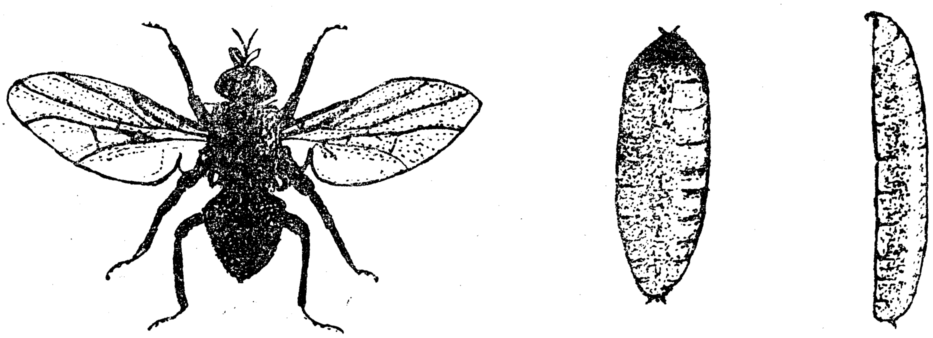
着劑中性肥皂1/2000，自敏豆出土後每隔 3. 5. 7. 日之噴藥期下能完全防治，硫酸烟精 Nicotine sulfate. 1/500在3日或5日撒佈一次亦能完全防治，但至 7 日噴藥一次時其防治效力低至75%，DDT50%可濕性粉液劑1/400加中性肥皂1/2000 3 日噴藥一次其效果極優，但至 5 日噴藥一次時其效果雖有95%，而詳細調查其爲害象徵時發見全有被害，7 日噴藥一次其藥效僅有55%，已失防治之効能，對照無噴藥區自敏豆出土至30日間全部被害而枯死。

4. 民國41年（1951）1月作第二次試驗，由DDT、BHC之各形態中探出乳劑之奇效，即25%DDT乳劑（臺灣農業化學工廠出品）1/250及1/500，BHC 乳劑 10%（日本三井出品）1/800，1/1500之各二種濃度在7日、14日之噴藥期下均收到圓滿效果，尤其DDT乳劑二種濃度，二個噴藥期不但能完全防治，且其產量亦高，BHC乳劑較DDT乳劑稍遜，2種濃度在 7 日噴藥一次時能完全防治，但至14日噴藥一次時1/800防效95%，1/1500 90%，其他可濕性劑及粉劑在本次試驗中，其效果均不見佳。

5. 豆潛蠅於12月至1月發生最多，其次2月，3月後氣溫及雨量漸高發生從減。自6月至10月均無見其發生，依本年調查結果而言，高溫多雨之環境下不適其生活，但尚需要繼續觀察及同時調查不同環境下之發生情況等以斷定之。

豆 潛 蠅 形 態

成　虫　　　　蛹　　　　幼 虫



A PRELIMINARY REPORT ON THE CONTROL OF STEM-MINER OF LEGUMES

(Agromyza phaseoli Copuillett)

Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station

K. H. Chen

SUMMARY

1. Agromyza phaseoli Coq., the stem-miner of Legumes, is a new pest of Legumes found in Taiwan since 1949. It causes great damage to Kideny bean (Phaseolus Vulgaris L.) and Asparagus bean (Vigna sinensis Savi. et Hasskarl). Soy bean (Glycine max(L.)Merr.) and Green bean (Phaseolus radiatus L.) var. typicus Prain) are to be infested also. The cultivation of the former two beans will meet a constant failure between December and February in South Taiwan.

2. Agromyza phaseoli Coq. is a minute fly, metallic black in color. Adult 2-2.2mm in length, with 4-4.2mm wing extension. Larvae 2.8-3.0mm long. The fly lays its eggs under the epidermis of succulent stem and enter into its host tissue after hatching, then living within till emergence. In this way it causes the plant dead.

3. The first control experiment was carried on in the January of 1950, with r6.5% BHC wettable powder, 50% DDT wettable powder and nicotine sulfate. r6.5% BHC, 1-500 water suspension plus 1-2000 neutral soap gave complete control at 3, 5, or 7 days intervals of application; nicotine sulfate 1-500 water solution gave complete control at 3 or 5 days intervals of application; 50% DDT 1-400 water suspension plus 1-2000 neutral soap showed good result only when sprayed at 3 days interval. All the plants were dead in check plots 30 days after germination.

4. The second control experiment was held in January 1951 with emulsified DDT and BHC. 25% DDT emulsion 1-250 and 1-500, and 10% BHC emulsion 1-800 and 1-1500, both gave excellent control when sprayed weekly or biweekly. Yields increased in the DDT treated plots.

5. The flis occur abundently in December and January in south Taiwan. From March on it decreases gradually and almost disappears from June to October. According to my primary observation, high temperature and abundant rainfall limited its occurrence.